

Ansprechpartner und Links

Fachagentur Nachhaltende Rohstoffe e. V. (FNR)

Hofplatz 1 • 18276 Gülzow
Tel.: 038 43 / 69 30-199 • Fax: 038 43 / 69 30-102
www.bio-energie.de • www.bio-kraftstoffe.info
www.btl-plattform.de • info@bio-energie.de

Regionale Bioenergieberatung in der Landwirtschaft

www.bioenergie-portal.info

Arbeitsgemeinschaft Qualitätsmanagement Biodiesel e.V. (AGQM)

www.agqm-biodiesel.de • info@agqm-biodiesel.de

Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA)

www.bafa.de

Bundesverband der deutschen Bioethanolwirtschaft e.V. (BDB®)

www.bdbe.de

Technologie- und Förderzentrum (TFZ)

www.tfz.bayern.de • poststelle@tfz.bayern.de

Union zur Förderung von Öl- und Proteinpflanzen (UFOP)

www.ufop.de • info@ufop.de

Verband der Deutschen Biokraftstoffindustrie e.V. (VDB)

www.biokraftstoffverband.de • info@biokraftstoffverband.de



Herausgeber:

Fachagentur Nachhaltende
Rohstoffe e. V. (FNR)
Hofplatz 1 • 18276 Gülzow
www.fnr.de • info@fnr.de

Gestaltung, Herstellung:

nova-Institut GmbH • 50354 Hürth

Druck, Verarbeitung:

Media Cologne Kommunikationsmedien
GmbH • 50354 Hürth

Biokraftstoffe Basisdaten Deutschland

Stand: Oktober 2009

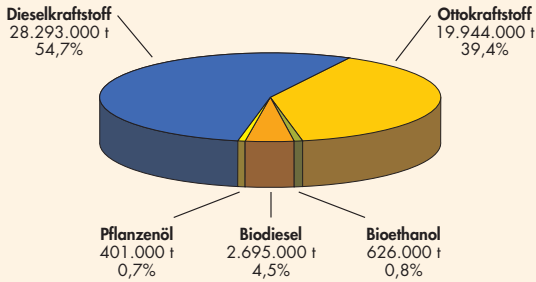


Bundesministerium für
Ernährung, Landwirtschaft
und Verbraucherschutz



Primärkraftstoffverbrauch in Deutschland 2008

► Biokraftstoffanteil: 5,9% (energetisch)



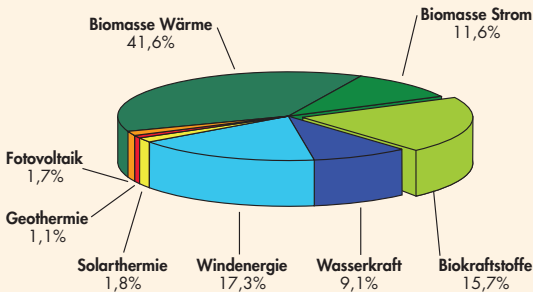
Quelle: BAFA/BMU/FNR

In Deutschland wurden im Jahr 2008 ca. 52 Mio. Tonnen Kraftstoff verbraucht. Neben Dieselmotorkraftstoff mit 55% und Ottomotorkraftstoff mit 39% lag der Anteil biogener Kraftstoffe bei 5,9% bzw. 3,7 Mio. Tonnen.

Energiebereitstellung aus erneuerbaren Energien 2008

Gesamt: 233 TWh
entspricht 9,5% am Endenergieverbrauch

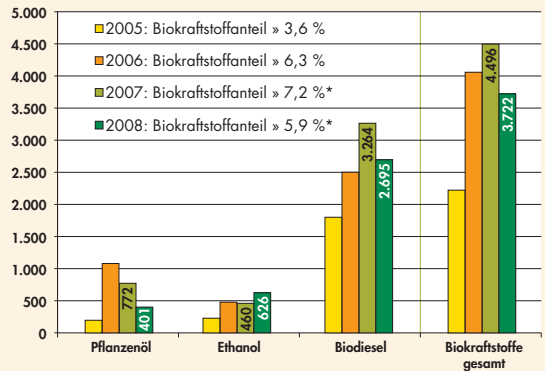
Anteil Bioenergie: ca. 70%



Quelle: BMU/AGEE-Stat (Juni 2009)

Entwicklung Biokraftstoffe in Deutschland

[in 1.000 Tonnen]

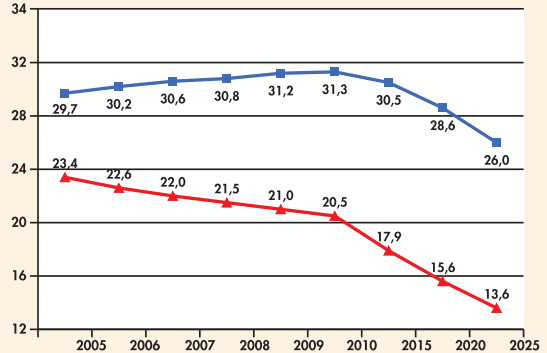


Quelle: BMF/BAFA/FNR

*geänderte Berechnungsgrundlage

Prognose Kraftstoffbedarf in Deutschland

[in Mio. Tonnen]



Quelle: MWV 2006

—▲— Ottomotorkraftstoffe —■— Dieselmotorkraftstoffe

► BIODIESEL Rohstoffe zur Herstellung

Rohstoffe	Biomasseertrag (FM) [t/ha]	Kraftstoffertrag [l/ha]	erforderliche Biomasse pro Liter Kraftstoff [kg/l]
Rapsöl	3,5	1.590	2,2
Palmöl	20,0	4.440	4,5
Sojaöl	2,9	640	4,6
Jatropha	2,5	610	4,1

Quelle: meo/FNR

FM = Frischmasse

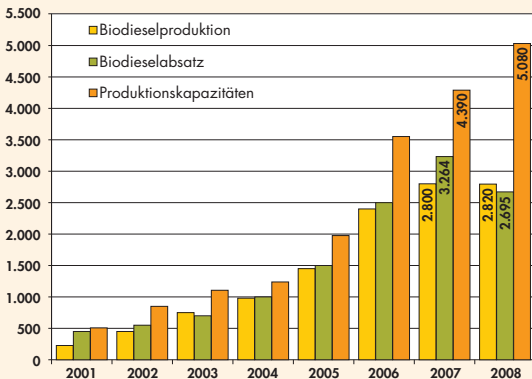
Biodieselabsatz in Deutschland

Absatz in 1.000 Tonnen	2006	2007	2008
Beimischung	1.010	1.423	1.612
Reinkraftstoffe	1.490	1.841	1.083
Absatz gesamt	2.500	3.264	2.695

Quelle: FNR/BAFA

Entwicklung Biodiesel in Deutschland

[in 1.000 Tonnen]



Quelle: UFOP/VDB/FNR

► BIOETHANOL Rohstoffe zur Herstellung

Rohstoffe	Biomasseertrag (FM) [t/ha]	Kraftstoffertrag [l/ha]	erforderliche Biomasse pro Liter Kraftstoff [kg/l]
Körnermais	9,0	3.740	2,4
Weizen	7,2	2.760	2,6
Roggen	4,9	2.030	2,4
Triticale	5,6	2.230	2,5
Zuckerrüben	58,0	6.250	9,3
Zuckerrohr	73,0	6.380	11,4
Stroh	3,0	990	3,0

Quelle: meo/FNR

FM = Frischmasse

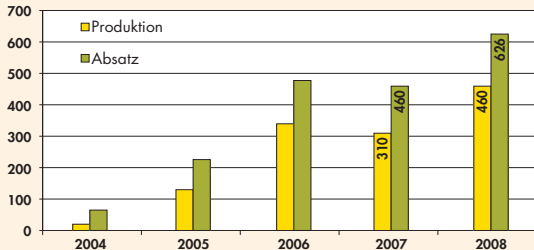
Bioethanolabsatz in Deutschland

Absatz in 1.000 Tonnen	2007	2008
Reinkraftstoffe E85	6	8
Beimischung Ethanol	89	251
Beimischung Ethanolanteil in ETBE	366	367
Absatz gesamt	461	626

Quelle: FNR/BAFA

Entwicklung Bioethanol Deutschland

[in 1.000 Tonnen]



Quelle: BDBe/FNR

► PFLANZENÖL Eigenschaften

Pflanzenöl- kraftstoff	Dichte (15° C) [kg/dm ³]	Heizwert [MJ/kg]	kin. Viskosität (20° C) [mm ² /s]	Cetanzahl	Stockpunkt [°C]	Flammpunkt [°C]	Jodzahl
Rapsölkraftstoff	0,92	37,6	72	38	0 bis -15	> 220	94 bis 113
Sonnenblumenöl	0,92	37,1	69	36	-16 bis -18	> 220	118 bis 144
Sojaöl	0,93	37,1	65	38	-8 bis -18	> 220	114 bis 138
Olivenöl	0,92	37,8	84	37	-5 bis -9	> 220	76 bis 90
Jatrophaöl	0,92	36,8	34	46	2 bis -3	> 220	102
Kokosöl	0,92	35,3	23*	–	14 bis 25	> 220	7 bis 10
Palmöl	0,92	37,0	54	42	27 bis 43	> 220	34 bis 61
Leindotteröl	0,92	37,0	31*	–	-18 bis -15	> 220	149 bis 155
Palmkernöl	0,93	35,5	24*	–	20 bis 24	> 220	14 bis 22

Quelle: TFZ/FNR

*kinematische Viskosität bei 40 °C

Vergleich (de)zentrale Pflanzenölerzeugung

Ölgewinnung aus 1 t Rapssaar*		dezentral	zentral
Abpressgrad	[%]	80	99
Ölausbeute	[kg/t Saat]	336	416
Ausbeute Rapskuchen	[kg/t Saat]	660	–
Ausbeute Extraktionsschrot	[kg/t Saat]	–	580
Ölertrag	[l/t Saat]	365	452
Ölertrag	[l/ha]	1.278	1.582

Quelle: TFZ/FNR

(*Ölgehalt der Saat 42%)

Entwicklung dezentraler Ölmühlen

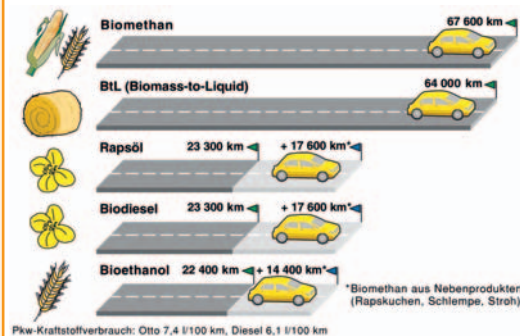
	2004 ¹⁾	2006	2007 ²⁾	2008	2009 ³⁾
Anzahl der Ölmühlen	219	550	585	601	434
verarbeitete Rapssaar in 1.000 t	380	889	983	593	k.a.

Quelle: TFZ

Daten aus Umfragen¹⁾ März 2004, ²⁾ Aug. 2007, ³⁾ Aug. 2009

Biokraftstoffe im Vergleich

So weit kommt ein Pkw mit Biokraftstoffen von 1 Hektar Anbaufläche



Quelle: FNR

► BIOMETHAN

Für die Nutzung von Biogas als Kraftstoff ist dessen Aufbereitung auf Erdgasqualität (Biomethan) erforderlich. In Deutschland fahren über 80.000 Erdgasfahrzeuge. Die Anzahl der Erdgastankstellen in Deutschland wird von derzeit 800 auf 1.000 Tankstellen in 2009 erweitert.

Rohstoffenerträge z. Herstellung von Biomethan

Rohstoff- ertrag [t/ha] FM	Biogas- ausbeute [m ³ /t]	Methan- gehalt [%]	Methanausbeute	
			[m ³ /ha]	[kg/ha]
ca. 45*	ca. 202*	54	4.910	3.535

Quelle: FNR/KTBL ^{*}auf Basis von Silomais; FM = Frischmasse
Dichte Biomethan: 0,72 [kg/m³]

► BTL

BtL steht für Biomass-to-Liquid und gehört wie GTL (Gas-to-liquid)- und CtL (Coal-to-liquid)-Kraftstoffe zu den synthetischen Kraftstoffen, deren Bestandteile genau auf die Anforderungen moderner Motorenkonzepte zugeschnitten, also maßgeschneidert werden.

Rohstoffe zur Herstellung von BtL

Rohstoffe	Ertrag (FM) [t/ha]	Kraftstoff- ertrag [l/ha]	erforderliche Biomasse pro Liter Kraftstoff [kg/l]
Energiepflanzen	15 – 20	4.030	3,7
Stroh	7	1.320	5,3

Quelle: FNR/ Biokraftstoffe – eine vergleichende Analyse (2009) meo

► KRAFTSTOFFVERGLEICH: Eigenschaften von Biokraftstoffen

	Dichte [kg/l]	Heizwert [MJ/kg]	Heizwert [MJ/l]	Viskosität bei 20°C [mm ² /s]	Cetan- zahl	Oktan- zahl (ROZ)	Flamm- punkt [°C]	Kraftstoff- äquivalenz [l]
<i>Dieselmotorkraftstoff</i>	0,83	43,1	35,87	5,0	50	–	80	1
<i>Rapsölmotorkraftstoff</i>	0,92	37,6	34,59	74,0	40	–	317	0,96
<i>Biodiesel</i>	0,88	37,1	32,65	7,5	56	–	120	0,91
<i>Biomass-to-Liquid (BtL)¹⁾</i>	0,76	43,9	33,45	4,0	> 70	–	88	0,97
<i>Ottomotorkraftstoff</i>	0,74	43,9	32,48	0,6	–	92	< 21	1
<i>Bioethanol</i>	0,79	26,7	21,06	1,5	8	> 100	< 21	0,65
<i>Ethyl-Tertiär-Butyl-Ether (ETBE)</i>	0,74	36,4	26,93	1,5	–	102	< 22	0,83
<i>Biomethanol</i>	0,79	19,7	15,56	–	3	> 110	–	0,48
<i>Methyl-Tertiär-Butyl-Ether (MTBE)</i>	0,74	35,0	25,90	0,7	–	102	- 28	0,80
<i>Dimethylether (DME)</i>	0,67 ²⁾	28,4	19,03	–	60	–	–	0,59
<i>Biomethan</i>	0,72 ⁵⁾	50,0	36,00 ³⁾	–	–	130	–	1,4 ⁴⁾
<i>Wasserstoff GH₂</i>	0,016	120,0	1,92	–	–	< 88	–	2,8

¹⁾ Werte auf Grundlage von FT-Kraftstoffen,

²⁾ bei 20 °C,

³⁾ [MJ/m³],

⁴⁾ Biomethan in [kg],

⁵⁾ [kg/m³]

Quelle: FNR

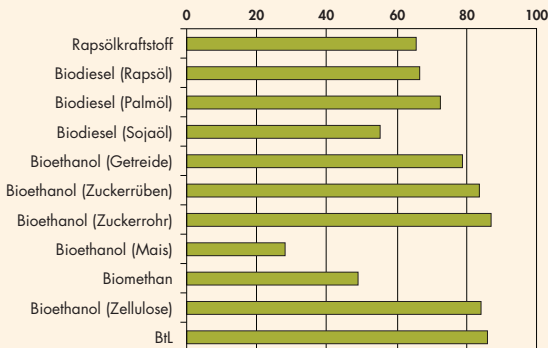
► TREIBHAUSGAS-EMISSIONEN

Einsparung von CO₂-Emissionen 2008

durch Bioenergie gesamt	57,2 Mio. t CO ₂
durch Biokraftstoffe	8,33 Mio. t CO ₂
durch Strom aus flüssiger Biomasse	0,86 Mio. t CO ₂
durch Wärme aus flüssiger Biomasse	1,55 Mio. t CO ₂

Quelle: BMU/AGEE-Stat (Juni 2009)

Einsparung THG-Emissionen in %



Quelle: meo/FNR

THG: Treibhausgase; Basis: kg/GJ

Referenzwerte THG Emissionen für Ottokraftstoff (85 kg CO₂-Äq./GJ) und Dieselkraftstoff (86,2 kg CO₂-Äq./GJ)

► RAHMENBEDINGUNGEN BIOKRAFTSTOFFE

Ziel 2010:

In der Richtlinie 2003/30/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 8. Mai 2003 zur Förderung der Verwendung von Biokraftstoffen oder anderen erneuerbaren Kraftstoffen im Verkehrssektor ist folgendes Ziel definiert:

- 5,75% aller Otto- und Dieselmotorkraftstoffe sollen bis zum 31. Dezember 2010 Biokraftstoffe sein¹⁾

EU-Ziel 2020:

- 10% erneuerbare Energien im Transportsektor

Deutschland-Ziel 2020:

- 7% THG-Einsparung der 2020 in Verkehr gebrachten Kraftstoffe (Basis sind Referenzwerte für OK und DK, 7% THG-Reduktion entspricht einem Biokraftstoffanteil von 10–12%)

Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG)

Jahr	Quote Dieselkraftstoff	Quote Ottokraftstoff	Gesamtquote
2007	4,4%	1,2%	–
2008	↓	2,0%	–
2009	↓	2,8%	5,25%
2010	↓	2,8%	6,25%
2011	↓	↓	↓
2012	↓	↓	↓
2013	↓	↓	↓
2014	4,4%	2,8%	6,25%
2015	Dekarbonisierung 3,0%		
2017	Dekarbonisierung 4,5%		
2020	Dekarbonisierung 7,0%		

¹⁾bezogen auf den Energiegehalt

Für beigemischte und auf die Quote angerechnete Biokraftstoffe gibt es keine Steuerentlastung:

- Energiesteuer Dieselmotorkraftstoff: 47,04 Cent/l
- Energiesteuer Ottomotorkraftstoff: 65,45 Cent/l

Energiesteuergesetz (EnergieStG)

Jahr	Biodiesel (Energiesteuer in Cent/l)	Pflanzenöl
Aug. 2006	9,00	0,00
2007	9,00	2,15
2008	14,88	9,85
2009	18,29	18,25
2010	24,50	26,33
2011	30,41	33,22
2012	42,22	45,03
2013	45,03	45,03
2014	45,03	45,03

Der Einsatz von Biokraftstoffen in der Landwirtschaft ist steuerbefreit.

Besonders förderwürdige Biokraftstoffe:

- Biokraftstoff mit einem Ethanolanteil von 70–90%, z. B. E85 (steuerbegünstigt hinsichtlich des Ethanolanteils)
- Biomethan als Reinkraftstoff (steuerbefreit bis 2015)
- BtL und Ethanol aus Cellulose (steuerbefreit bis 2015)

Normung

- **Dieselmotorkraftstoff (DK):** DIN EN 590 – erlaubt eine Zumischung von max. 5% Biodiesel (B5)
- **B7:** DIN 51628 – erlaubt in Deutschland seit 2009 eine Zumischung von 7% Biodiesel zum Dieselmotorkraftstoff
- **B100:** DIN EN 14214 – Norm für Biodiesel/FAME
- **Rapsölmotorkraftstoff:** DIN V 51605
- **Ottomotorkraftstoff (OK):** DIN EN 228 – erlaubt eine Zumischung von max. 5% Ethanol (E5) bzw. 15% ETBE
- **E85:** DIN 51625
- **E5:** DIN EN 15376 – Ethanol als Blendkomponente E5
- **Biomethan:** DIN 51624

Umrechnung von Energieeinheiten

	MJ	kcal	kWh	kg RÖE
1 MJ	1	238,80	0,28	0,024
1 kcal	0,00419	1	0,001163	0,0001
1 kWh	3,60	860	1	0,086
1 kg RÖE	41.87	10.000	11,63	1

Umrechnung von Einheiten

	m ³	l	barrel
1 m ³	1	1.000	6,3
1 l	0,001	1	0,0063
1 barrel	0,159	159	1

Vorzeichen für Energieeinheiten

Vorsatz	Vorsatzzeichen	Faktor	Zahlwort
Nano	n	10 ⁻⁹	Millardstel
Micro	μ	10 ⁻⁶	Millionstel
Milli	m	10 ⁻³	Tausendstel
Centi	c	10 ⁻²	Hundertstel
Dezi	d	10 ⁻¹	Zehntel
Deka	Da	10	Zehn
Hekto	h	10 ²	Hundert
Kilo	k	10 ³	Tausend
Mega	M	10 ⁶	Million
Giga	G	10 ⁹	Milliarde
Tera	T	10 ¹²	Billion
Peta	P	10 ¹⁵	Billiarde
Exa	E	10 ¹⁸	Trillion